

造型工和造心工
革新者叢書

4

混合料、塗料和 分離劑



机械工業出版社

出版者的話

这套叢書是苏联列宁格勒科学技术推广所和鑄造工作者科学工程技术协会列宁格勒分会編輯出版的。它循序漸進地敘述了鑄造生产的工艺和組織方面的問題，同时也介紹了一些鑄造生产方面的新成就。造型工和造心工的工作直接影响着鑄件的产量和質量，为了帮助大家充實同自己工作有关的知識，我們決定把它翻譯出版。

这套叢書包括十八本小冊子：1. [鑄造生产的一般知識]；2. [鑄件的制造方法和应用范围]；3. [模子和泥心盒制造基本知識]；4. [混合物、塗料和分离剂]；5. [砂型制造工艺規程的編制和确定]；6. [造型的工具和設備]；7. [手工造型]；8. [机器造型]；9. [泥心的單件和小批制造]；10. [泥心的成批和大量制造]；11. [制造鑄型和泥心用的机器設備]；12. [鑄型的烘干和裝配]；13. [金屬的熔化和澆鑄]；14. [鑄型質量对鑄件缺陷的影响]；15. [造型工和造心工的劳动組織和劳动合理化]；16. [造型和造心工作的計劃和經濟核算]；17. [鑄件的質量檢查]；18. [鑄型和泥心制造的劳动保护和安全技術]。

本書是这套叢書的第四冊，供造型工和造心工閱讀。

苏联 П. М. Платонов 著 ‘Формовочные и стержневые смеси, краски и припылы’ (ЛДНТП и ЛОВНИТОЛ 1953年第一版)

* * *

著者：普拉托諾夫 譯者：步誦

NO. 1475

1957年5月第一版 1957年5月第一版第一次印刷
787×1092¹/₃₂ 字數28千字 印張1¹/₄ 0,001—3,300冊
機械工業出版社(北京東交民巷27號)出版
機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可証出字第008號 定價(9)0.17元

目 次

前言.....	3
1 原始材料的各种性能	3
型砂——造型粘土——有机粘結剂	
2 造型混合料和造心混合料的性能	11
强度——透气性——發气能力——燒結性——退讓性—— 吸湿性——硬度——高温时候的体积改变——混合料快速 硬化的能力	
3 造型混合料和造心混合料的成分	28
造型混合料——造心混合料	
4 塗料、敷料和分离剂	35
塗料的用途和它的成分——敷料——分离剂	
5 混合料对鑄件質量的影响	39

前 言

为了制造鋼鑄件、鑄鐵鑄件、青銅鑄件和其他合金的鑄件，用造型混合料和造心混合料做的鑄型得到了最广泛的应用。除了其他原因之外，鑄件的質量大部分取决于形成鑄件外形用的鑄型和形成鑄件內孔用的泥心。

可見，造型混合料和造心混合料，从它們的工作条件来考虑，首先应当看做是鑄型和泥心的構造材料。

造型混合料和造心混合料的主要材料是天然的砂子，在砂子里还加有各种輔助材料。往主要材料中加入各种輔助材料，就可以配出具有必要工艺性能的混合料。这些性能的指标以及鑄件的質量，是混合料适用程度的主要指标。

考虑到这本小册子是給造型工和造心工讀的，所以書中只着重介紹混合料、塗料和分离剂的成分、性能以及它們对鑄件質量的影响；至于混合料制备上的許多問題，因为对造型工和造心工沒有直接关系，所以都省略了。

1 原始材料的各种性能

型砂 根据型砂中的二氧化硅 (SiO_2) 含量和粘土含量 (含泥量)，依照苏联国家标准 (ГОСТ) 2138-51 的規定，型砂可以分成石英砂 (含泥量不超过 2%) 和粘土砂 (含泥量 2~50%) 兩类。根据二氧化硅的含量，石英砂还可以分成 4 級 (1K、2K、3K、4K)。粘土砂可以根据含泥量多少有不同的專門名称 (表 1)。

硫化物中的硫、鹼金屬和鹼土金屬的氧化物 (氧化鉀 K_2O 、

表1 型砂的分类

砂子名称	等级	含泥量(%)	二氧化硅含量(%) (不少于)
石英砂	1K	2以下	97
石英砂	2K	2以下	96
石英砂	3K	2以下	94
石英砂	4K	2以下	90
瘦砂	T	2~10	—
半肥砂	П	10~20	—
肥砂	Ж	20~30	—
极肥砂	ОЖ	30~50	—

氧化钠 Na_2O 、氧化钙 CaO 、氧化镁 MgO 和氧化铁(Fe_2O_3)都是型砂中的有害的杂质。这些有害杂质在1K、2K和3K的石英砂中的含量，是有一定限度的。

根据砂子的颗粒组成的不同^①，型砂有好几种牌号。这些牌号用同这些砂子的类别相当的字母（参看表1）和一个分数来表示，分数的分子和分母表示筛分时候剩留有所谓主要砂粒的三个相邻筛子前后两个筛子的筛号。石英砂的主要砂粒不能少于全部砂粒的70%，瘦砂的主要砂粒不能少于65%，半肥砂的主要砂粒不能少于55~60%，等等。

例如，砂号1K 50/100表示这是1级石英砂，在筛分的时候至少有70%的主要砂粒剩留在50号、70号和100号的筛子上。

为了能够更进一步表示出石英砂的特征，在标准中还规定要

① 砂子的颗粒组成，是由筛分时候经过各种尺寸的筛孔的筛子来决定的。筛子有下列几种号码：6, 12, 20, 30, 40, 50, 70, 100, 140, 200, 270。筛号表示每英寸的孔数。

求篩分时候剩留在两个相鄰篩子上的石英砂不少于砂粒总数的45%，而且根据占全部砂粒45%的主要砂粒剩留在三个篩子中的哪两个相鄰篩子上，来决定怎样調換表示石英砂牌号的分子和分母的位置。

例如，砂号 1K 50/100 表示剩留在 50 号和 70 号篩子上的主要砂粒不少于全部砂粒的 45%，而砂号 1K 100/50 表示剩留在 70 号和 100 号篩子上的主要砂粒不少于全部砂粒的 45%。

为了提高砂粒的均匀程度，型砂中的大、小砂粒的含量是限定在某些范围内的。

苏联机器制造鑄工科学研究所推荐的造型混合料和造心混合料用的砂子的牌号和它們的代用品，列在表 2 和表 3 中。

表2 推荐用来配制造型混合料的砂子的牌号和它們的代用品

鑄件的种类和特征	推荐的砂子牌号	代用品	备注
鑄鉄鑄件，用湿型鑄造，鑄件重量在20公斤以下	П100/200, П70/140	T 100/200+粘土; K70/140 或 K140/70+粘土 或 OЖ 70/140, П200/270, Ж 200/270, OЖ 200/270	可以采用上述粒度的各級石英砂(1K, 2K, 3K, 4K)
鑄鉄鑄件，用湿型鑄造，鑄件重量在200公斤以下	П50/100, П70/140	K 50/100或K 100/50+粘土, П140/270, Ж200/270, OЖ 200/270; T 50/100或T 100/50+粘土, Ж200/270, OЖ200/270; K70/140或K140/70+粘土; T70/140或T 140/70+粘土,	可以采用上述粒度的各級石英砂(1K, 2K, 3K, 4K)
鑄鉄鑄件，用湿型鑄造，鑄件重量在2000公斤以下	П30/50, П70/40, П50/100	T 30/50或T 50/30+粘土; K30/50或K50/30+粘土; K 40/70 或 K70/40+粘土; T 40/70 或 T 70/40+粘土; K50/100+粘土	可以采用上述粒度的各級石英砂(1K, 2K, 3K, 4K)

(續)

鑄件的種類和特征	推荐的砂子牌號	代用品	備注
鑄鐵鑄件，用干型鑄造	П30/50, П40/70	K 30/50或K 50/30+粘土; T 30/50 或 T 50/30+粘土; K40/70或K70/40+粘土	可以采用上述粒度的各級石英砂(1K, 2K, 3K, 4K)
鋼鑄件，用濕型鑄造，鑄件重量在200公斤以下	K50/100, K70/140	П 50/100, П 100/50; T 50/100, T 100/50, П70/140, П 140/70, T 70/140, T 140/70	只可以采用1K和2K的石英砂和却索夫-雅尔出产的粘土砂，这种砂中的粘土有較高的耐火性
鋼鑄件，用濕型鑄造，鑄件重量在500公斤以下	K40/70, K70/40	K 50/100, T 50/100, П 50/100	只可以采用1K和2K的石英砂和却索夫-雅尔出产的粘土砂，这种砂中的粘土有較高的耐火性
鋼鑄件，用干型鑄造	K40/70, K70/40, K50/100	T40/70, T70/40; П40/70, П70/40, П50/100	只可以采用1K和2K的石英砂和却索夫-雅尔出产的粘土砂，这种砂中的粘土有較高的耐火性
銅合金鑄件，用濕型鑄造	П100/200, П70/140	K100/200+粘土; T100/200+粘土; K 70/140或K140/70+粘土, OЖ 70/140, Ж 70/140, П 200/270, Ж 200/270, OЖ 200/270; T70/140或T140/70+粘土	—
銅合金鑄件，用干型鑄造	П70/140	K 70/140或K 140/70+粘土; T70/140或T 140/70+粘土; K 70/140 或 K 140/70+Ж 70/140, +OЖ70/140, Ж200/270, OЖ 200/270; П 100/200	—
鋁合金鑄件和鎂合金鑄件	П100/200, П140/270, П70/140	T100/200+粘土; K70/140或K 140/70+粘土, Ж70/140, OЖ70/140, П200/270, Ж200/270; T 70/140或T 140/70+粘土; K70/140或K140/70+OЖ200/270; K50/100+粘土; T 100/50+粘土	—

表3 推荐用来配制造心混合料的砂子
的牌号和它們的代用品

鑄件的种类 和特征	推荐的砂子 牌 号	代 用 品	备 注
鑄鉄鑄件，用 有机粘結剂配 制的第Ⅰ类混 合料	K50/100	K100/50, K70/140	可以采用1K, 2K, 3K, 4K各級石英砂
鑄鉄鑄件，用 無机粘結剂粘 土砂混合料配 制的第Ⅱ类混 合料	K50/100 K70/40	T 50/100, П50/100, T 70/40, П70/40, T30/50	可以采用1K, 2K, 3K, 4K各級石英砂
鋼鑄件： 第Ⅰ类混合料 第Ⅱ类混合料	1K50/100 2K50/100 1K50/100 2K50/100 1K70/40 2K70/40	1K100/50, 2K100/50, T 50/100, П50/100, T 70/40, П70/40, T30/50	不可以采用3K和4K 的砂子；粘土砂只可 以采用却索夫-雅尔 出产的
銅合金鑄件： 第Ⅰ类混合料 第Ⅱ类混合料	K50/100 K50/100	K 100/50, K70/140, K 140/70, K100/50, K70 /140, K 140/70, T70/ 140, T140/70	可以采用1K, 2K, 3K, 4K各級石英砂
鋁合金鑄件和 鎂合金鑄件： 第Ⅰ类混合料 第Ⅱ类混合料	K50/100 K50/100	K 100/50, K70/140, K 140/70 K 100/50, K70/140, K 140/70, T 50/100, T100 /50	可以采用1K, 2K, 3K, 4K各級石英砂

造型粘土 根据粘土在水中膨脹的特征，依照苏联国家标准
(ГОСТ) 3226-49的規定，造型粘土可以分成兩类：Φ类——
普通造型粘土和Б类——酸性陶土。

根据細小的瘦石英的含量，普通造型粘土可以分成兩类：

ΦЖ——肥粘土，里面二氧化硅同氧化鋁的比小于 $2.65 \left(\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3} \right)$

<2.65);

Φ0——瘦粘土，里面二氧化硅同氧化铝的比大于或等于2.65($\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3} \geq 2.65$)。

根据耐火的程度，普通造型粘土又可以分成三种：

第1种——高度耐火的造型粘土（耐火度不低于1580°C），

第2种——中等耐火的造型粘土（耐火度不低于1350°C），

第3种——耐火度低的造型粘土（耐火度没有规定）。

根据粘結能力，造型粘土又可以分成四个等级：低粘結性的粘土（M），中等粘結性的粘土（C），强粘結性的粘土（Π），高粘結性的粘土（B）。

粘土中的有害杂质也就是砂子中也有的那些化合物。

普通造型粘土的牌号都可以表示出它的级别、类别、品种和等级。例如，ΦЖ1B牌号表示这是一种肥的造型粘土，有高的粘結性，它的耐火度不低于1580°C。

酸性陶土的牌号有BI（质量较好）和BII（质量较差）两种。

肥粘土和酸性陶土的优点是可以用来制造湿型浇铸用的砂型和泥心。在干型浇铸的时候，最好采用瘦粘土（Φ0）。

耐火度高的粘土（ΦЖ1和Φ01）可以用来铸造各种铸件，包括钢铸件在内。

中等耐火度的粘土（ΦЖ2和Φ02）可以用来铸造铸铁铸件和有色合金铸件。

耐火度低的粘土（ΦЖ3和Φ03）只可以用来铸造有色合金铸件。

根据砂型和泥心的复杂程度，可以采用下面几个等级的粘土：

1) 低粘結性的粘土（M）——用来制造浇铸重量小而形状不复杂的铸件用的干铸型和干泥心。

2) 中等粘結性的粘土 (C): 肥的——用来制造澆鑄重量不大的 (輕的和重量中等的) 鑄件用的湿鑄型; 瘦的——用来制造澆鑄重量不大的鑄件用的干鑄型。

3) 强粘結性的粘土 (П): ——用来制造澆鑄形狀复杂的鑄件用的干鑄型和干泥心。

4) 高粘結性的粘土 (B): 肥的——用来制造澆鑄大型鑄件用的复杂的湿鑄型和湿泥心; 瘦的——用来制造需要高湿压强度和干拉强度而形狀复杂的干鑄型和干泥心。

粘土在很大程度上要依据当地的条件来选择, 但上面所說的各种限制是应当遵守的。例如, 对鋼鑄件來說, 为了避免产生廢品就不可以采用中等耐火度的粘土, 特别是耐火度低的粘土。在列宁格勒, 对于鋼鑄件是采用留貝金、拉脫宁、波洛維奇、和却索夫-雅尔等产区的耐火度不低于 1580°C 的粘土的。有些工厂在鑄鉄鑄件和有色金屬鑄件方面成功地采用了所謂寒武紀的粘土, 这种粘土是在建筑地下鉄道做土方工作的时候取得的。有时在一个工厂內要生产各种各样的鑄件, 因而要采用各种不同的粘土, 这对粘土的保存和磨碎都会引起許多困难; 在这种情况下, 应当用优質的粘土来代替低質的粘土 (比如說, $\Phi\text{Ж}2\text{B}$ 和 $\Phi\text{Ж}3\text{B}$ 粘土可以用 $\Phi\text{Ж}1\text{B}$ 来代替)。

有机粘結剂 在鑄工現場中, 常常会遇到这样一些情况: 当粘土和粘土砂不能够保証泥心所要求的强度时, 由于粘土混合料的燒結作用, 清理鑄件極其的困难。

在这种情况下就要采用在干态的时候能够保証所必需的强度的特种粘結材料 (或者是粘結剂), 这种强度只在澆鑄金屬液的时候保持有, 在鑄件凝固后就失去了, 因此鑄件很容易清理。

近来采用了一种确定粘結剂性能的工艺試驗法。用粘結剂、水

和 K 50/100 牌的砂子在試驗室的碾砂机中配出重約 2 公斤的混合料，把它做成試样 (L 8 字形的試样)，放在一定的溫度下烘烤一定的時間。烘干后把它冷却，送去做拉力試驗，試驗結果用公斤/公分² 来表示。工艺試样的強度跟混合料中含的 1% 粘結剂的比叫做粘結剂的比較強度。

粘結剂可以分做兩类：溶于水的粘結剂和不溶于水的粘結剂。第一类叫做無水粘結剂，包括全部油类粘結剂以及主要由石油和焦油的再制品制得的各种粘結剂。

溶于水的粘結剂叫做有水粘結剂，包括糊精、树脂膠、亞硫酸鹽廢液、糖漿、KB 粘結剂等。

用有水粘結剂制造的泥心具有較高的吸湿性，放在湿型中或者放在潮湿的場所，就会立刻失去強度。

表4 加有各种粘結剂的造型混合料的工艺試样的指标

粘結剂名称	試样成分(重量)			烘烤规范		干試样强度 (公斤/公分 ²)	比較强度 (公斤/公分 ²) (配入1%的粘結剂)
	1K 50/100	粘結剂	水	時間 (小时)	溫度 (°C)		
亞麻油	98.5	1.5	2.0	1.0	200~220	9.0	6.0以上
4ГV(B)	98.0	2.0	2.0	1.0	200~220	7.5	3.75
干性油	98.0	2.0	2.0	1.0	200~220	7.8	3.9
ГТФ	98.0	2.0	2.0	1.5	190~200	8.0	4.0
П	100.0	2.0	2.5~3.0	1.5	200~240	9.0	4.5
KT	100.0	6.0	3.0	1.0	220~230	10.0	1.7
松香	100.0	4.0	3.0	1.0	160~180	5.0	1.25
木炭瀝青	100.0	3.0	3.0	1.0	220~240	3.3	1.1
KB	100.0	4.0	—	1.0	130~140	11.2	2.8
食用糖漿(加6%粘土)	92.0	2.0	4.0	1.0	150~180	3.5	1.75
亞硫酸鹽酒糟 (比重1.28)	100.0	5.6	1.0	1.0	160~180	1.6	0.3
同上(加粘土 3%)	97.0	5.6	1.0	1.0	160~180	6.0	1.04
M	100.0	3.0	—	1.0	170~180	10.0	3.3

有水粘結剂的优良性能是：烘干溫度較低，干燥速度較快，比無水粘結剂的作用强。有水粘結剂照例要同無水粘結剂联合使用。不大重要的泥心可以完全用有水粘結剂。

用某些粘結剂配制的混合料，它的工艺試样指标列在表 4 中。

2 造型混合料和造心混合料的性能

为了使鑄件成本最低而質量优良，混合料應該具有一定的性能。純态的天然材料，除开某些材料不算外，都不能保証所要求的性能，所以要用各种材料来配制混合料，采用各种处理混合料的方法。

下面討論一些混合料的最重要性能，它們應該保証鑄型有必需的質量。

强度 一般說来，强度就是混合料抵抗破損力的性能。我們应当測定这样几类强度：1) 湿态强度、2) 干态强度、3) 高溫强度和 4) 表面强度。

这样分类是很重要的，因为这就可能預見到防止对鑄型和泥心产生各种作用的方法。混合料的湿态强度或干态强度不足，鑄型就会被金屬流冲坏。鑄型的表面强度不足，鑄件就会因为注入的金屬液同鑄型型壁的摩擦而有了夾渣和砂眼。高溫强度可以表示出鑄型和泥心在鑄件凝固和冷却时候的退讓性。

湿态（湿压）强度就是用造型混合料做成的湿試样測定的强度，試样里面加的是水或者是液体粘結剂都行。

湿压强度要按照苏联国家标准（ГОСТ）2189-52 用直徑 50 ± 0.2 公厘、高 50 ± 0.8 公厘的圓柱形試样来測定。試驗用的試样是在金屬样管中用試驗室用的春錘捶成的（要捶击三次），春錘重 6.350 公斤，是从 50 公厘高处落下的。强度用特种仪器来測

定，仪器上的试样要受压缩，直到破坏为止。

在生产的条件下，一般说来，造心混合料的湿压强度是 $0.03\sim 0.60$ 公斤/公分²，造型混合料的湿压强度是 $0.3\sim 0.7$ 公斤/公分²。

在大多数情况下，在用湿法造型的时候，各种铸件铸型的湿压强度都应当限定在比较狭窄的范围内（ $0.3\sim 0.5$ 公斤/公分²），只有大型铸件铸型的湿压强度才取 $0.5\sim 0.7$ 公斤/公分²。

在铸造小型铸件和型箱尺寸不大的时候，湿压强度可以降低到 0.20 公斤/公分²，但是不能再小了，否则砂型会在造型或浇铸的时候崩塌了。如果湿强度提高到 0.6 公斤/公分²以上，特别是在机器造型的时候要把混合料春实就很困难，这样，砂型的强度也就会降低。只有在用风撞子手工造型的时候，才可以采用湿压强度比较高的混合料。

湿压强度是由粘土或者砂子中的粘土成分同水共同作用而产生的：粘土和水形成了包裹砂粒的粘土膜，并且把砂粒粘牢。适用于湿法造型的湿度在 $4\sim 6\%$ 的范围内。如果湿度低于 4% ，造型混合料就会变得很松散，铸型的突出部分很容易脱落（甚至在拔模的时候就脱落了）；除此以外，水分不足，混合料的表面层也容易碎散，因而会使铸件因夹渣报废。如果湿度高于 6% ，在铸型中会剧烈地形成水蒸汽，使得在浇注的时候会发生飞溅的现象。混合料中水分较高需要增加粘土量，但不希望这样做，因为这样会降低透气性，使铸件的表面光洁度变坏。在用湿法造型的时候，为了使混合料得到必要的强度，最好不增加粘土含量而采用肥粘土。

造心混合料可以用在各种的工作条件下，这就是说，造心混合料的湿强度利用范围比较宽。在采用只含有粘土（或者是粘土砂）的造心混合料的时候，必须保证有较高的湿压强度，因为只有在这种条件下，才能够获得必要的干强度。小型泥心的强度容

許值的下限是 0.25 公斤/公分²，大型泥心的是 0.7 公斤/公分²。

含有粘結剂的造心混合料的湿强度，必須保証湿泥心能够保持一定的形狀，而不会由于本身的重量，或者由于运输时候的各种撞击而变形。

造心混合料的湿强度不会直接影响到干的强度，但是会影响混合料的一些其他的性能。

为了获得較高的强度，应当在造心混合料中加入大量粘土，但是这样会使出心困难，需要消耗較多的粘結剂，因而增加了泥心的發气能力。强度比較大的造心混合料的傳动性比較低，不能获得清晰的印痕，需要在制造泥心的时候花費很大的气力。因此，采用湿强度比較低的造心混合料是最合理的。一般說来，这种强度不得超过 0.15 公斤/公分²。

沒有粘土的混合料的湿强度很低 ($0.03\sim 0.06$ 公斤/公分²)，它要受到水和液态粘結材料的表面張力的限制。为了提高湿强度，可以在造心混合料中加入 $4\sim 5\%$ 的粘土。

混合料的干强度是指烘干后的試样的强度。

混合料的試驗有压缩試驗、弯曲試驗、剪切試驗和拉伸試驗。采用得最普遍的是拉伸試驗和压缩試驗，这类試驗是依照苏联国家标准 (ГОСТ) 2189-52 的規定进行的。

干試样的压缩試驗也跟試驗湿試样相同，只有一点差別，就是試样要預先烘干。拉伸試驗也同工艺試驗一样进行；这种試驗对于造心混合料來說是需要的，但是对造型混合料來說就很少要做了。

在生产的条件下，造心混合料做的干試样的拉伸强度在 $0.8\sim 20$ 公斤/公分² 的範圍內，也有超过这个範圍的。但是干法造型用的混合料的拉伸强度很少有超过 0.8 公斤/公分² 的。

所有的造心混合料，按照所用粘結材料的強固性能和特征，可以分做兩類：

第一類是用石英砂和粘結劑並加有少量粘土或是不加粘土配製成的造心混合料，它的濕壓強度比較低（ $0.03\sim 0.15$ 公斤/公分²），干拉強度比較高（ $3.5\sim 20$ 公斤/公分²）。

第二類是用石英砂並加入大量粘土或者粘土砂配成的造心混合料，在絕大多數的情況下，造心混合料中還加有舊混合料。

第二類造心混合料的特点是較高的濕壓強度（超過 0.15 公斤/公分²）而干拉強度較低（ $0.8\sim 1.5$ 公斤/公分²）。

用第一類造心混合料做的泥心，因為有機粘結劑的燒枯或分解，在澆鑄的時候會失去本身的強度，因此在鑄件冷卻以後很容易從鑄件內孔中碎落。所以對要求有較高干強度的小型泥心和中型泥心，採用有機粘結劑是最合理的。用第二類造心混合料做的泥心不會從鑄件中碎落，所以需要在清理鑄件內孔的時候消耗大量的勞動。但是，第二類造心混合料具有其他一些優點，這在做大型鑄件用的大型泥心上就可以看出。大型鑄件的金屬量較多，而混合料的有機部分，特別是在貼近金屬的那一層，會在澆鑄結束前失去本身的強度，因而會使砂型崩塌，使鑄件夾渣；在這種情況下是不容許採用粘結劑的。

這樣看來，泥心的大小、它們的使用和在澆鑄時候的變化，是主要的特征；我們可以按照這些特征來選擇某一類造心混合料。

為了使車間工作便利，第一類造心混合料可以分成下列幾小類：

按濕壓強度分： $0.03\sim 0.06$ 公斤/公分² 的； $0.06\sim 0.1$ 公斤/公分² 的； $0.1\sim 0.15$ 公斤/公分² 的。

按干拉強度分： $3.5\sim 5$ 公斤/公分² 的； $5\sim 7$ 公斤/公分² 的；

7~10 公斤/公分²的；10~14 公斤/公分²的；14~20 公斤/公分²。

第一类泥心混合料会有各种湿强度和干强度組合的情况，举例來說，在湿强度是 0.03~0.06 公斤/公分²的时候，干强度可以从 3.5 公斤/公分² 到 20 公斤/公分²。

高度不大的泥心，比如說發电机鑄件的帶狀泥心，应当用湿强度是 0.03~0.06 公斤/公分² 的造心混合料来制造。增加泥心的高度，或者是在有突出部分的时候，必須增加粘土含量来提高强度。

泥心制造的方法也应当考虑到。比如說，在用泥心吹制机制造泥心的时候，需要用傳动性比較高的造心混合料，而且按照泥心的高度，泥心的强度应当取在 0.03~0.06 公斤/公分² 或者在 0.07~0.10 公斤/公分² 的範圍內。在經過噴嘴用挤压法在套管泥心机上制造泥心的时候，用烘干板运送的泥心会有变形的危險，所以就必須采用湿压强度是 0.10~0.15 公斤/公分² 的造心混合料。

表面强度是鑄型或者泥心表面的强度，它常常可以表示出混合料的潰散性的大小。潰散的砂粒会被金屬液冲掉而引起鑄件夾砂。湿型的表面强度要看澆鑄前湿型在空气中停放的时间来决定。在这段時間，表面層会發生反潮，特別是鑄型的凸出部分。在夏季，为了减少混合料的潰散現象，最好把它的湿度比它冬季所容許的湿度增加 0.5%。

干型或者粘土砂泥心，由于烘烤溫度过高、烘烤時間过長或者最初的湿分較低会过燒，因而干型或泥心表面会發生碎散。防止潰散現象的方法，除开遵守烘烤規範外，还有上塗料或者用糖漿或亞硫酸鹽溶液（比重 1.1）噴洒湿泥心。

用配有有机粘結剂的造心混合料做的泥心，在泥心内部比較强固的时候，它的表面强度会减弱。为了增加表面强度，一般是增加粘結剂的含量，这样，就可以增加造心混合料的总强度。

要獲得表面質量優良的泥心，嚴格地遵守所規定的烘烤規範有着最重要的意義。在個別情況下，在烘烤之前就可以採用上面講的溶液和Π粘結劑或者ΓТФ粘結劑在煤油中的溶液來噴灑濕泥心。

潰散性可以用圓柱形試樣的重量的損失來測定。試樣放在網狀滾筒里，網狀滾筒以每分鐘60轉的速度旋轉，旋轉的時間是1分鐘。在旋轉的時候，試樣表面的粒子由於同金屬網表面摩擦而碎散了。試驗前后的試樣重量的差別，就是潰散性的值。

高溫強度是在高溫度下測定的混合料試樣的強度。它可以說明混合料在金屬澆鑄同鑄件冷卻條件相接近的條件下的變化情況。

往混合料中增加細粒粘土組成物和減少容易燒枯的附加料（比如說鋸木屑），可以增加混合料的強度。

增大混合料中粒度在高溫的時候會使強度降低。

透氣性 透氣性就是造型混合料或造心混合料讓氣體通過自己的能力。透氣性是混合料的一種非常重要的性能，因為在許多情況下，鑄件的質量在極大的程度上取決於透氣性的大小。在評定石英砂的時候，透氣性是主要的指標。

透氣性是用圓柱形試樣來測定的。試樣的製造方法同測定濕強度用的試樣的製造方法一樣。試驗的實際情況是這樣的：使一定容積的空氣通過試樣，並在這個時候測定出測定儀中的空氣的壓力和2000公分³空氣通過試樣的時間。透氣性的測定可以依照蘇聯國家標準（ГОСТ）2189-52進行。

在其他條件一樣的情況下，砂粒越大，混合料的透氣性也越大，因為大砂粒會形成大的空隙，對氣體通過的阻力比較小。

按照粒度減小的程度，混合料的透氣性會急劇地降低。